

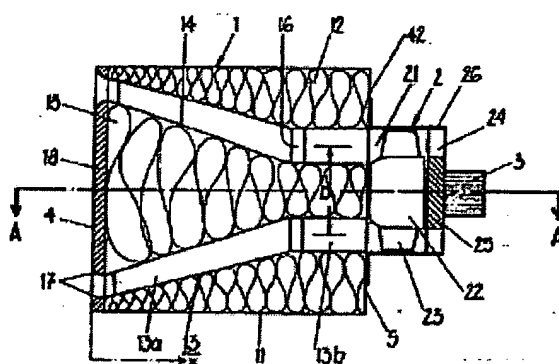
22

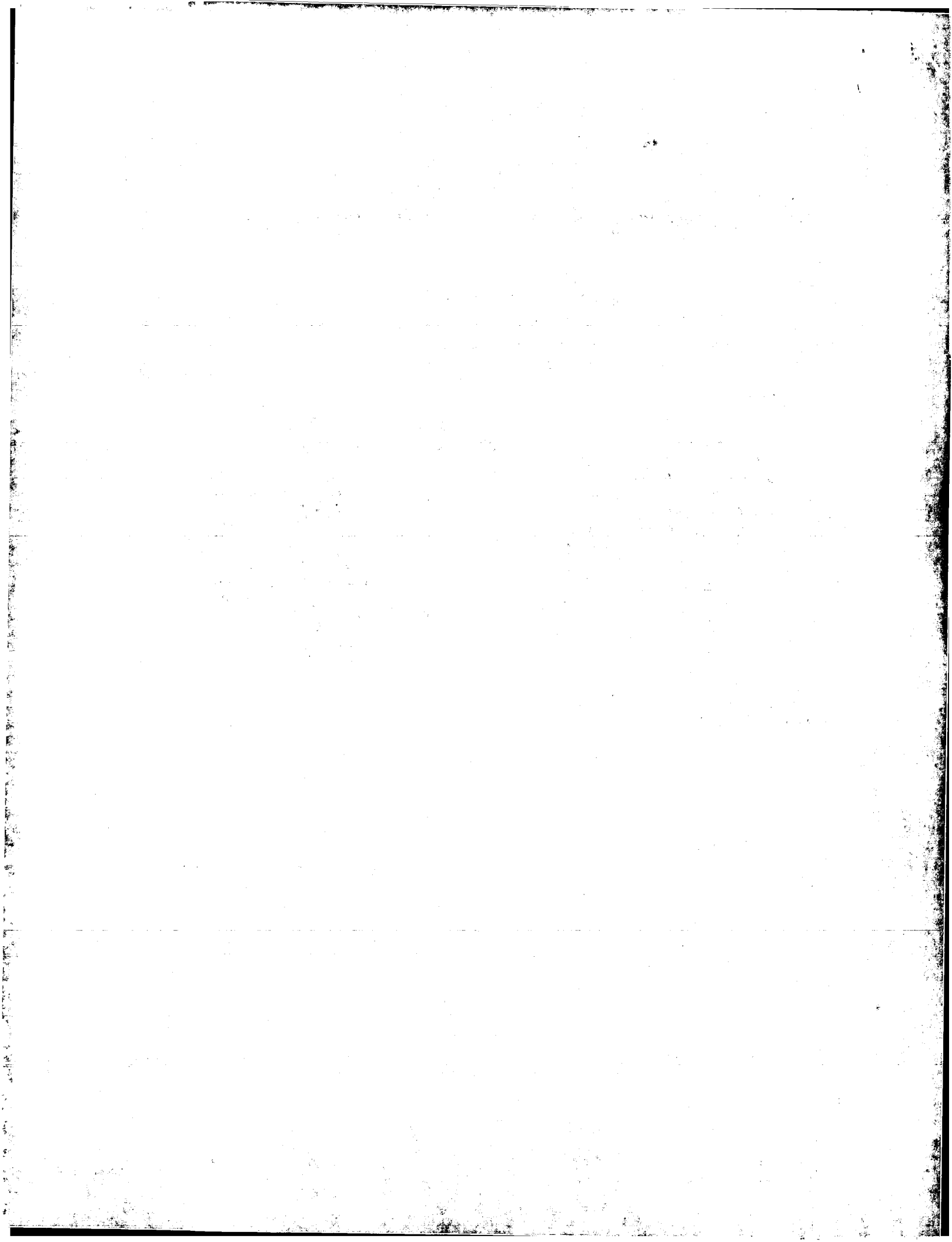
Sound absorber for connection to a flow duct

Patent number: DE3401210
Publication date: 1985-07-25
Inventor: GREIS INGEMAR (SE); SIMONSSON BENGT DIPL ING (SE)
Applicant: ASEA AB (SE)
Classification:
- international: G10K11/16; F02M35/12; F01N1/24
- european: F01N1/24, F02M35/12, F16L55/033L, F24F13/24
Application number: DE19843401210 19840114
Priority number(s): DE19843401210 19840114

Abstract of DE3401210

Sound absorber for connection to the inlet or outlet opening of a flow duct (21) for a gaseous medium, comprising a housing with sound-absorbing material, in which an annular duct (13) is arranged. According to the invention, the annular duct (13) has two sections (13a, 13b), of which the first section (13a) lies on the free side (4) of the sound absorber and has an average circumference which becomes smaller in the direction of the flow duct (21), whereas the average circumference of the second section (13b), lying on the connection side (5), is essentially constant. The flow duct (21) to which the sound absorber can be connected may be the flow duct of a fan (2).







DEUTSCHES
PATENTAMT

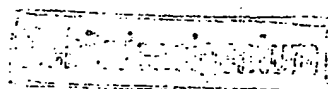
⑳ Aktenzeichen: P 34 01 210.9
㉔ Anmeldetag: 14. 1. 84
㉕ Offenlegungstag: 25. 7. 85

DE 3401210 A1

㉚ Anmelder:
ASEA AB, Västerås, SE

㉛ Vertreter:
Boecker, J., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw.,
6000 Frankfurt

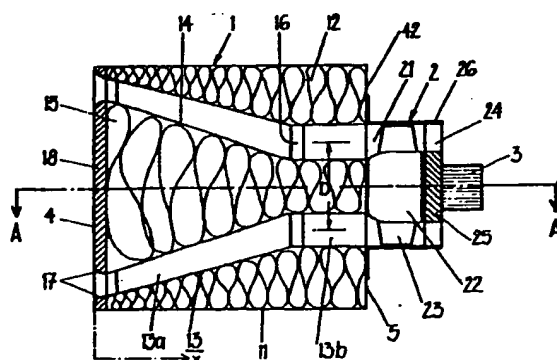
㉜ Erfinder:
Greis, Ingemar, Västerås, SE; Simonsson, Bengt,
Dipl.-Ing., Vällingby, SE



Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schalldämpfer zum Anschluß an einen Strömungskanal

Schalldämpfer zum Anschluß an die Eintritts- oder Austrittsöffnung eines Strömungskanals (21) für ein gasförmiges Medium, bestehend aus einem Gehäuse mit schallschluckendem Material, in welchem ein Ringkanal (13) angeordnet ist. Gemäß der Erfindung hat der Ringkanal (13) zwei Abschnitte (13a, 13b), von denen der erste Abschnitt (13a) auf der freien Seite (4) des Schalldämpfers liegt und einen in Richtung zum Strömungskanal (21) kleiner werdenden mittleren Umfang hat, während der mittlere Umfang des auf der Anschlußseite (5) liegenden zweiten Abschnittes (13b) im wesentlichen konstant ist. Bei dem Strömungskanal (21), der an den der Schalldämpfer angeschlossen werden kann, kann es sich um den Strömungskanal eines Lüfters (2) handeln.



DE 3401210 A1

12.1.1984

21 397 P

P 34 01 210.9

3401210

1. Schalldämpfer zum Anschluß an die Eintritts- oder Austrittsöffnung eines Strömungskanals für ein gasförmiges Medium, bestehend aus einem Gehäuse mit schallschluckendem Material, in welchem ein Ringkanal angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (13) zumindest einen Abschnitt (13a) hat, in dem sich der mittlere Umfang des Ringkanals (13) in Richtung vom Strömungskanal (21) weg vergrößert.
2. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (13) zwei Abschnitte (13a, 13b) hat, von denen der erste Abschnitt (13a) auf der freien Seite (4) des Schalldämpfers liegt und einen in Richtung zum Strömungskanal (21) kleiner werdenden mittleren Umfang hat, während der mittlere Umfang des auf der Anschlußseite (5) liegenden zweiten Abschnittes (13b) im wesentlichen konstant ist.
3. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt (13a), in welchem sich der mittlere Umfang des Ringkanals (13) laufend verkleinert, sich praktisch über die ganze Länge des Schalldämpfers (1) erstreckt.
4. Schalldämpfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des zweiten Abschnittes (13b) mindestens das Einfache, vorzugsweise das Ein- bis Zweifache, der radialen Breite des Ringkanals (13) in diesem Abschnitt beträgt.
5. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (13) an allen Stellen der Längskoordinate (x) des Schalldämpfers einen kreisringförmigen Querschnitt hat.

6. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Ringkanals (13) an allen Stellen der Längskoordinate (x) des Schalldämpfers (1) in Strömungsrichtung die gleiche Größe 5 hat.

7. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände des Ringkanals (13) mit dünnem perforiertem Material ausgekleidet sind.

10

8. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er unmittelbar an den kreisringförmigen Strömungskanal (21) eines Lüfters (2) angeschlossen ist und mit diesem eine geräuscharme 15 Lüftereinheit bildet.

9. Schalldämpfer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Ringkanals (13) an seinem anschlußseitigen Ende gleich groß oder etwas größer als der 20 Querschnitt des Strömungskanals (21) des Lüfters (2) ist.

10. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang vom Ringkanal 13 zu dem Strömungskanal (21) des Lüfters (2) stufenlos 25 ausgebildet ist.

11. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Befestigung notwendigen Stege (16) im Ringkanal (13) sich hinsichtlich ihrer Anzahl und 30 oder ihrer Winkelverteilung über den Umfang von der Anzahl und/oder der Winkelverteilung der Lüfterschaufeln (23) des Lüfters (2) unterscheiden.

12. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 8-11, dadurch 35 gekennzeichnet, daß der Schalldämpfer (1) mit einer ebenen, am Lüfter (2) anliegenden Fläche ausgebildet ist und daß die Nabe des Lüfterrades (22) eingangsseitig mit einer ebenen Begrenzungsfläche ausgebildet ist.

3401210

5

A S E A AB

Västeras / Schweden

10

Schalldämpfer zum Anschluß an einen Strömungskanal

15 Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer zum Anschluß an die Eintritts- oder Austrittsöffnung eines Strömungskanals gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Um im Zusammenhang mit Lüftungsanlagen die

20 Geräuschbelastung der Umgebung klein zu halten, sind Kulissenschalldämpfer und Zylinderschalldämpfer bekannt, die am Eingang oder Ausgang eines Strömungskanals angeordnet werden.

25 Der Strömungskanal kann dabei ein Rohrsystem oder ein Kanal sein, wobei ein im Zuge dieses Rohrsystems oder Kanals liegender Lüfter oder Kompressor einen Teil des Strömungskanals bildet. Im Extremfall besteht der Strömungskanal nur aus dem Strömungskanal des Lüfters oder

30 Kompressors selbst.

Bei den bekannten Zylinderschalldämpfern hat der Strömungskanal eine kreiszylindrische Form, und der Querschnitt dieses Strömungskanals ist über die gesamte
35 Länge des Schalldämpfers im wesentlichen konstant. Da für eine gute Dämpfung der vom Strömungskanal gebildete Spalt relativ klein sein muß, sind bei diesen Schalldämpfern Strömungsgeschwindigkeit und Druckabfall relativ groß, bzw.

die förderbare Luftmenge ist relativ klein.

Bei den bekannten Kulissenschalldämpfern müssen zur Erzielung einer guten Dämpfung die Kulissen in
5 Strömungsrichtung möglichst lang sein, und die Spalte zwischen den Kulissen möglichst schmal sein. Das bedeutet, daß auch bei diesen Schalldämpfern der Druckverlust relativ groß ist. In den Fällen, in denen die Anschlußstelle des Schalldämpfers nahe der Lüfteröffnung liegt, macht sich
10 auch die durch den Kulissenschalldämpfer bedingte Luftführung, die für die kreisringförmige Eintrittsöffnung des Lüfters ungünstig ist, nachteilig bemerkbar. Das vom Lüfter erzeugte Geräusch wird vergrößert, und der Wirkungsgrad wird vermindert. Dieser Nachteil kommt
15 besonders dort zum Tragen, wo die beengten Raumverhältnisse ein weites Abrücken des Schalldämpfers von der Lüfteröffnung nicht gestatten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen
20 Schalldämpfer der eingangs genannten Art zu entwickeln, der hinsichtlich seiner schalldämmenden Wirkung den bekannten Schalldämpfern überlegen ist und der ohne nachteilige Folgen dicht an eine kreisringförmige Anschlußöffnung eines Strömungskanals, insbesondere eines Lüfters, anschließbar
25 ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Schalldämpfer nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, der erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des Anspruches
30 1 genannten Merkmale hat.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

35 Durch den Schalldämpfer gemäß der Erfindung kann im Vergleich zu den bekannten Kulissen- oder Zylinderschalldämpfern bei gleichem Druckabfall eine um 25 % und mehr verbesserte Dämpfung erreicht werden.

3401210

Insbesondere ist die Dämpfung im Hochfrequenzbereich wesentlich besser als bei den bekannten Schalldämpfern.

Anhand des in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiels soll 5 die Erfindung näher erläutert werden.

Die Figur zeigt im Schnitt durch die vertikale Mittelebene den prinzipiellen Aufbau eines Schalldämpfers gemäß der Erfindung, wobei der Schalldämpfer unmittelbar an den 10 Strömungskanal 21 eines Lüfters 2 angeschlossen ist.

Der Schalldämpfer 1 besteht aus einem mit schallschluckendem Material 12 gefüllten Gehäuse 11, wobei in dem schallschluckendem Material ein kreisringförmiger 15 Ringkanal 13 angeordnet ist. An seiner Anschlußseite 5 ist der Ringkanal 13 an die kreisringförmige Ansaugöffnung des Lüfters möglichst stufenlos angepaßt. Der Ringkanal 13 besteht aus einem an den Lüfter angrenzenden Abschnitt 13b mit praktisch konstantem mittlerem Durchmesser D und einem 20 sich an den Abschnitt 13b anschließenden Abschnitt 13a, dessen mittlerer Durchmesser D sich zu der Eintrittsöffnung des Schalldämpfers ständig vergrößert. Dabei verengt sich der Ringkanal 13 vorzugsweise in solcher Weise, daß die Querschnittsfläche des Ringkanal 13 an allen Stellen der 25 Längskoordinate des Schalldämpfers in Strömungsrichtung etwa gleich groß ist.

Die Wände des Ringkanal 13 sind mit glattem perforiertem Material, vorzugsweise korrosionsfestem Blech, 30 ausgekleidet.

Der zentrale Kern 15 des Schalldämpfers wird von Stegen 16 getragen, die vorzugsweise aus flachen, an den Kanten abgerundeten Metallplatten bestehen, deren Breitseiten 35 parallel zur Strömungsrichtung liegen. In Längsrichtung des Schalldämpfers 1 liegen die Stege 16 möglichst weit von der Anschlußseite 5 entfernt.

3401210

An der freien Seite 4 des Schalldämpfers sind die Eintrittskanten 17 vorzugsweise stark abgerundet. Die Frontplatte 18 besteht nötigenfalls aus wetterbeständigem Material.

5

Der Querschnitt des gesamten Schalldämpfers 1 senkrecht zur Längskoordinate x ist vorzugsweise quadratisch. Er kann aber auch eine andere Form, z.B. eine Kreisform, haben.

10

Die Länge des kreiszylindrischen Abschnittes 13b des Ringkanals 13 beträgt vorzugsweise das Ein-bis Zweifache der radialen Breite des Ringkanals in diesem Abschnitt und sollte mindestens das Einfache der genannten radialen Breite betragen. Die Länge des konischen Abschnitts 13a des Ringkanals wird bestimmt in Abhängigkeit der gewünschten Dämpfung, des zulässigen Druckabfalls und des verfügbaren Raumes. Die Gesamtlänge des Schalldämpfers sollte bei Anschluß an einen ringförmigen Strömungskanal, z.B. einen Lüfter, den Außendurchmesser dieses Strömungskanals nicht unterschreiten.

Die radiale Dicke des radial außerhalb des Ringkanals 13 liegenden schallschluckendem Materials beeinflusst den Grad der Dämpfung im Niederfrequenzbereich. Die genannte radiale Dicke sollte bei Kühlanordnungen für große Transformatoren mindestens 50 mm betragen.

Der Ringkanal 13 des Schalldämpfers braucht nicht einen kreisringförmigen Querschnitt zu haben. Beispielsweise kann der Querschnitt auch ellipsenringförmig sein. Lediglich an der Anschlußseite 5 muß der Ringkanal 13 beim unmittelbaren Anschluß an einen Strömungskanal mit kreisringförmiger Anschlußöffnung dieser entsprechend angepaßt sein, wobei sich der kreisringförmige Querschnitt vorzugsweise über eine gewisse Strecke in den Schalldämpfer hineinerstreckt. Ferner braucht die Änderung des mittleren Durchmessers D in dem sich erweiternden Abschnitt 13a des Ringkanals 13 als

3401210

7

Funktion der Längskoordinate x nicht linear zu erfolgen.
Beispielsweise kann die Zunahme des Durchmessers D nahe dem freien Ende (4) des Schalldämpfers größer sein als in tiefergelegenen Bereichen des Ringkanal.

5

Der Schalldämpfer gemäß der Erfindung eignet sich insbesondere zum unmittelbaren Anschluß an den Strömungskanal 21 eines Lüfters. Der Strömungskanal bildet dann mit dem Lüfter eine einen geräuscharmen Lüfter darstellende Baueinheit. In der Figur ist eine solche Baueinheit dargestellt. In dem kreisringförmigen Strömungskanal 21 rotiert das Lüfterrad 22 mit den Lüfterschaufeln 23. Dahinter liegen die Leitschaufeln 24 des Lüfters und der Lüftermotor 3, der an der zentralen Nabe 25 der Leitschaufeln angesflanscht ist. Der Motor 3 mit dem Lüfterrad 22 ist über die Leitschaufeln am Lüftergehäuse 26 befestigt, das seinerseits an der Frontplatte 42 des Schalldämpfers 1 befestigt ist. Das geförderte Medium kann je nach Drehrichtung des Lüfters den Schalldämpfer 1 in der einen oder anderen Richtung durchströmen.

Der Strömungsquerschnitt des Ringkanals 13 hat etwa die gleiche Größe wie der Strömungskanal 21 des Lüfters. Vorzugsweise wird er etwas größer gemacht, wie es auch im gezeigten Ausführungsbeispiel erkennbar ist. Um einen stufenförmigen Übergang am Eingang des Lüfters zu vermeiden, ist die Nabe des Lüfterrades 22 an der Eingangsseite verjüngt ausgebildet. Natürlich kann diese Anpassung der Querschnitte am Lüftereingang auch durch eine stufenfreie Verengung des Ringkanal 13 an seinem Anschlußende vorgenommen werden bzw. auch im Bereich des äußeren Durchmessers des Ringkanals 13 des Schalldämpfers und/oder des Strömungskanals 21.

35

Die Nabe des Lüfterrades ist so ausgebildet, daß der Schalldämpfer 1 mit seiner ebenen Anschlußseite sehr dicht an die den Strömungskanal 21 begrenzenden Flächen der

3401210

Lüfterradnabe herangerückt werden kann. Aus diesem Grunde ist die Lüfterradnabe an der Ansaugseite mit einer ebenen Begrenzungsfläche ausgebildet. Zwischen Schalldämpfer und Lüfterradnabe ist lediglich ein Toleranzspalt zur Vermeidung eines Anschlagens der rotierenden Lüfterradnabe gegen den Schalldämpfer erforderlich.

Die Anzahl der Stege 16 und/oder die Winkelabstände zwischen den Stegen (Teilungswinkel) sind vorzugsweise verschieden von der Anzahl und den entsprechenden Teilungswinkeln der Schaufeln des Lüfterrades.

Durch die Bauweise des Schalldämpfers gemäß der Erfindung und seinen unmittelbaren Anschluß an einen ringförmigen Strömungskanal wird eine erhebliche Herabsetzung des nach außen dringenden, vom Lüfter erzeugten Schalls erzielt. Hierzu tragen einerseits die günstigen Strömungsverhältnisse im Schalldämpfer und in der Übergangszone zum Strömungskanal bei, die einen nur geringen Druckabfall verursachen, was eine Verkleinerung der erforderlichen Lüfterleistung und damit zugleich des erzeugten Schalls zur Folge hat.

Andererseits wird durch den Schalldämpfer gemäß der Erfindung eine hervorragende Schalldämpfung erzielt. Da bei gleichbleibendem Querschnitt und nach außen zunehmendem mittleren Durchmesser des Ringkanals 13 die radiale Breite des Ringkanals 13 viele verschiedene Werte durchläuft und zur freien Seite 4 des Schalldämpfers relativ klein wird, erhält man eine sehr breitbandige Dämpfung des Schalls. Insbesondere die hohen Frequenzen werden wegen der geringen radialen Breite des Ringkanals im Bereich der freien Seite 4 sehr stark gedämpft, ohne daß diese geringe Breite des Spaltes mit einer Vergrößerung des Strömungswiderstandes verbunden ist. Auch die Umlenkung der Schallwelle an der Übergangsstelle zwischen den beiden Abschnitten 13a und 13b des Ringkanals 13 trägt zur Schalldämpfung bei.

Nachgereicht

.9.

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

34 01 210
G 10 K 11/18
14. Januar 1984
25. Juli 1985

